

KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)

PATENT LAID-OPEN GAZETTE

(51) Int'l Cl.: H01S 5/32

(11) Publication No.: P2001-0106932

(43) Publication Date: 07 December 2001

(21) Application No.: 10-2000-0028027

(22) Application Date: 24 May 2000

(71) Applicant:

Samsung Electronics Co., Ltd.

416 Maetan-dong, Youngtong-gu, Suwon-City, Kyunggi-do, Korea

(72) Inventor:

JA NAM, KOO

(54) Title of the Invention:

Driving Circuit of Vertical Cavity Surface Emitting Laser Diode

Abstract:

Provided is a driving circuit of vertical cavity surface emitting laser diode (VCSEL), comprising a temperature change detecting circuit generating a signal based on temperature changes, and a driving controller controlling the driving current of the VCSEL according to the signal generated by the temperature change detecting circuit in order to maintain optical power of the VCSEL at a specific level. The driving current of the VCSEL maintains optical power of the VCSEL at the specific level and improves optical efficiency while not using beam emitted from the VCSEL.

특 2001-0106932

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H01S 5/32

(11) 공개번호 특2001-0106932
(43) 공개일자 2001년12월07일

(21) 출원번호 10-2000-0028027
(22) 출원일자 2000년05월24일
(71) 출원인 삼성전자 주식회사 윤종용
(72) 발명자 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416
구자남
(74) 대리인 경기도수원시팔달구영통동황골132-1201
이영필, 조혁근, 이해영

심사청구 : 있음

(54) 표면광 레이저 다이오드의 구동회로

요약

표면광 레이저 다이오드의 구동회로가 개시된다. 표면광 레이저 다이오드의 구동회로는 표면광 레이저 다이오드의 주변온도에 따른 출력변화를 보상하기 위하여 주변온도변화에 대응되는 신호를 출력하는 온도변화 검출회로와, 표면광 레이저 다이오드의 광파우어가 일정하게 되도록 온도변화 검출회로부터 출력되는 신호에 따라 표면광 레이저 다이오드의 구동전류를 제어하는 구동제어부를 구비한다. 이러한 표면광 레이저 다이오드의 구동회로는 표면광 레이저 다이오드로부터 출사되는 광을 이용하지 않으면서 광파우어를 일정하게 제어할 수 있어 광 이용 효율이 향상된다.

도표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 표면광 레이저 다이오드의 구조를 나타내보인 단면도이고,
도 2는 종래의 표면광 레이저 다이오드의 구동회로를 나타내보인 도면이고,
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표면광 레이저 다이오드의 구동회로를 나타내보인 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1: 하부전극층 | 2: 기판 |
| 3: 하부미러층 | 4: 활성층 |
| 5: 상부미러층 | 6: 상부전극층 |
| 10: 표면광 레이저 다이오드 | 11: 빔스플릿트 |
| 12: 포토다이오드 | 13: 자동 파우어 콘트롤러 |
| 14: 구동부 | 30: 온도변화 검출회로 |
| 31: 트랜지스터 | 36: 비교기 |
| 37: 구동제어부 | |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표면광 레이저 다이오드의 구동회로에 관한 것으로서, 상세하게는 표면광 레이저 다이오드의 온도변화에 따른 광출력 변화를 보상하여 출력을 안정화 시키는 면발광 레이저 다이오드의 구동회로에 관한 것이다.

레이저 다이오드는 측면 발광 레이저 다이오드와 표면광 레이저 다이오드(vertical cavity surface emitting laser diode; VCSEL)가 있다.

측면 발광 레이저 다이오드는 소자의 적출면과 평행 방향의 공진 구조를 가지고 적출면과 평행한 방향으로 레이저 빔을 발진시킨다. 이러한 측면 발광 레이저 다이오드는 적출면과 평행한 전방과 후방에서 소정 비율로 광이 출사된다. 온도변화에 따라 광출력이 변동되는 레이저다이오드의 광출력을 일정레벨로 유지시키기 위해 종래에는 광이 전방에 비해 상대적으로 적은 후방에서 출사되는 광을 모니터 수광 소자로 검출하고, 모니터 수광소자로부터 검출된 광에 대응되어 출력되는 신호를 이용하여 레이저 다이오드의 출력을 제어하였다.

한편, 표면광 레이저 다이오드는 소자의 적출면에 수직인 공진 구조를 가지고 소자의 적출면의 수직 방향으로 레이저 빔을 발진한다. 이러한 표면광 레이저 다이오드(VCSEL)는 측면 발광 레이저 다이오드(edge emitting laser diode)에 비해 구동 전류가 낮고, 발진 빔의 발산(beam divergence)이 작아서 광통신이나 광정보기록, 그리고 홀로그래픽 메모리(holographic memory) 등에 널리 이용된다. 또한, 표면광 레이저 다이오드는 종모드 간격(longitudinal mode spacing)이 넓어 기본적으로 단일 종모드(single longitudinal mode)를 나타내며, 발진개시 전류가 매우 낮고 출사빔이 대칭성을 갖고 있어 결합 효율(coupling efficiency)이 좋다는 등의 장점으로 인하여 점차 그 응용범위가 확대되고 있다.

도 1은 일반적인 표면광 레이저 다이오드의 구조를 나타내보인 도면이다.

도면을 참조하면, 표면광 레이저 다이오드(10)는 하부 전극층(1), 기판(2), 하부 미러층(3), 활성층(4), 상부미러층(5), 상부전극층(6)이 마련된 구조를 갖고 있다.

상부 및 하부 미러층(5)(3)은 수직 공진기가 되는 미러(mirror)면을 만들어 주기 위한 것으로서 각각 상부 다른 재료로 교대로 적출하여 형성된다. 이러한 구조의 표면광 레이저 다이오드(10)는 상부 및 하부전극(6)(1)에 바이어스를 인가하면, 원도우(7)를 통해 광이 방출된다.

그런데, 이러한 표면광 레이저 다이오드(10)는 적출면에 수직인 일방향으로만 광이 출사되기 때문에 측면 레이저 다이오드처럼 후방으로 출사되는 잉여광을 이용하여 광파우어를 제어할 수 없다.

표면광 레이저 다이오드(10)의 출력을 안정화시키기 위해 종래에는 도 2에 도시된 바와 같은 회로를 채용하였다.

도면을 참조하면, 출력안정화 회로는 빔스플릿터(11), 포토다이오드(PD)(12), 자동 파워 콘트롤러(APC:auto power controller)(13), 구동부(14)를 구비한다.

빔스플릿터(11)는 표면광 레이저 다이오드(10)로부터 광조사대상체(15)로 향해 출사되는 광중 일부를 분기시켜 포토다이오드(12)에 출력한다.

자동 파워 콘트롤러(13)는 포토다이오드(12)의 출력신호를 이용하여 표면광 레이저 다이오드(10)의 광파우어가 일정하게 유지되도록 표면광 레이저 다이오드(10)의 구동전류를 제어하는 구동부(14)를 제어한다.

그런데, 이러한 출력안정화 회로는 표면광 레이저 다이오드(10)의 광출력을 검출하기 위해 표면광 레이저 다이오드(10)로부터 출사되는 광중 일부를 분기시키는 빔스플릿터(11)를 사용해야 하기 때문에 실질적으로 사용할 수 있는 광의 파우어가 줄어드는 단점이 있다.

본 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위해서 창안된 것으로서, 표면광 레이저 다이오드에서 출력되는 광을 이용하지 않으면서 일정레벨의 광출력으로 안정화시킬 수 있는 표면광 레이저 다이오드의 구동회로를 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 표면광 레이저 다이오드의 구동회로는 표면광 레이저 다이오드의 주변온도에 따른 출력변화를 보상하기 위하여 주변온도변화에 대응되는 신호를 출력하는 온도변화 검출회로와; 상기 표면광 레이저 다이오드의 광파우어가 일정하게 되도록 상기 온도변화 검출회로로부터 출력되는 신호에 따라 상기 표면광 레이저 다이오드의 구동전류를 제어하는 구동제어부;를 구비한다.

바람직하게는 상기 온도 변화 검출회로는 트랜지스터와; 전원과 접속된 트랜지스터의 컬렉터단자와 베이스 단자 사이에 접속된 제1저항과; 상기 트랜지스터의 에미터 단자와 베이스 단자 사이에 접속된 제2저항과; 상기 에미터단자에 유지되는 전압신호와 설정된 기준신호를 상호 비교하고, 비교결과를 상기 구동제어부에 출력하는 비교기;를 구비한다.

이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 표면광 레이저 다이오드의 구동회로를 보다 상세하게 설명한다.

도면을 참조하면, 구동회로는 온도변화 검출회로(30)와, 구동제어부(37)를 구비한다.

온도변화 검출회로(30)는 표면광 레이저 다이오드(10)에 인접되게 설치되어 표면광 레이저 다이오드(10)의 주변온도 변화에 대응되는 신호를 발생할 수 있도록 구성된다.

본 발명의 일 실시예에 따른 온도변화 검출회로(30)는 온도변화에 따라 전압강하레벨이 바뀌는 반도체 스위치 소자 예컨대, 다이오드, 트랜지스터등을 이용한다. 또 다르게는 써미스터와 같이 온도에 따른 저항값이 바뀌는 소자를 이용하여 온도변화에 대응되는 신호를 생성할 수 있도록 회로가 구성될 수 있다.

도시된 예에서, 온도변화 검출회로(30)는 트랜지스터(31), 복수의 저항소자(32)(33)(34), 기준전압원(35), 비교기(36)를 구비한다.

구동전원(Vcc)과 접속된 트랜지스터(31)의 컬렉터단자와 베이스 단자 사이에 제1저항(32)이 접속되어 있

고, 트랜지스터(31)의 에미터 단자와 베이스 단자 사이에는 제2저항(33)이 접속되어 있다. 제1저항(32)과 제2저항(33)은 트랜지스터(31)를 턴온시키기 위한 바이어스용 저항소자이다.

트랜지스터(31)의 에미터단자에 유지되는 전압신호는 제3저항(34)을 통해 비교기(36)의 음(-)단자에 입력되고, 기준전압원(35)에서 유지되는 기준전압(V_{ref})은 비교기(36)의 양(+)단자에 입력된다.

트랜지스터(31)는 통상적으로 온도 1도 상승에 대해 전압강하가 0.002V정도 줄어든다($-0.002V/^{\circ}C$). 따라서, 이러한 주위온도 변동에 따라 제3저항(34)을 통해 출력되는 신호도 변동된다.

비교기(36)는 기준전압(V_{ref})과 제3저항소자(34)를 통해 출력되는 전압을 비교하고, 비교결과를 구동제어부(37)에 출력한다.

구동제어부(37)는 비교기(36)를 통해 입력되는 신호에 따라 표면광 레이저다이오드(10)로부터 온도변화에 관계없이 일정한 파우어가 출력되도록 하기 위해 요구되는 구동전류를 표면광 레이저 다이오드(10)에 공급할 수 있도록 구성된다. 이러한 구동제어부는 간단하게 신호 증폭용 트랜지스터를 이용하여 구성할 수 있다. 또 다르게는 구동제어부(37)는 입력신호에 대응하는 보상구동전류값이 기록된 록업데이터를 채용하여 온도변화를 보상할 수 있도록 레이저다이오드(10)의 구동전류를 조절할 수 있도록 집적된 IC 회로를 채용해되는다.

이하에서는 기준전압이 상온($25^{\circ}C$)에서 제3저항을 통해 출력되는 전압과 같게 설정된 경우에 대해 살펴본다.

주위온도가 상온보다 높게 되면, 트랜지스터(31)의 전압강하 레벨이 떨어지고, 그에 따라 제3저항(34)을 통해 출력되는 전압레벨도 낮아진다. 그 결과, 비교기(36)에서는 기준전압(V_{ref})과 음(-)단자를 통해 입력되는 신호와의 차이에 대응되는 음(-)의 비교결과 신호를 출력한다. 그러면, 구동제어부(37)는 입력된 음의 레벨신호에 대응된 보상전류를 표면광 레이저다이오드(10)에 인가하여 일정한 광파우어가 출력되도록 한다.

반대의 경우로서, 주위온도가 상온보다 낮게 되면, 트랜지스터(31)의 전압강하 레벨은 상승하게 되고, 그에 따라 제3저항(34)을 통해 출력되는 전압레벨도 상승된다. 그 결과, 비교기(36)에서는 기준전압(V_{ref})과 음(-)단자를 통해 입력되는 신호와의 차이에 대응되는 양(+)의 비교결과 신호를 출력한다. 그러면, 구동제어부(37)는 입력된 양의 레벨신호에 대응된 보상전류를 표면광 레이저다이오드(10)에 인가하고, 그 결과 표면광 레이저 다이오드는 온도변화에 관계없이 일정한 광파우어를 출력한다.

발명의 효과

지금까지 설명된 바와 같이 본 발명에 따른 표면광 레이저 다이오드의 구동회로는 표면광 레이저 다이오드로부터 출사되는 광을 이용하지 않으면서 광파우어를 일정하게 제어할 수 있어 광 이용 효율이 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 표면광 레이저 다이오드의 주변온도에 따른 출력변화를 보상하기 위하여 주변온도변화에 대응되는 신호를 출력하는 온도변화 검출회로와;

상기 표면광 레이저 다이오드의 광파우어가 일정하게 되도록 상기 온도변화 검출회로로부터 출력되는 신호에 따라 상기 표면광 레이저 다이오드의 구동전류를 제어하는 구동제어부;를 구비하는 것을 특징으로 하는 표면광 레이저 다이오드의 구동회로.

청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 온도 변화 검출회로는

트랜지스터와;

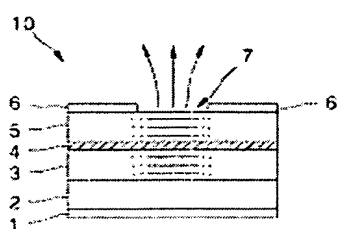
전원과 접속된 트랜지스터의 컬렉터단자와 베이스 단자 사이에 접속된 제1저항과;

상기 트랜지스터의 에미터 단자와 베이스 단자 사이에 접속된 제2저항과;

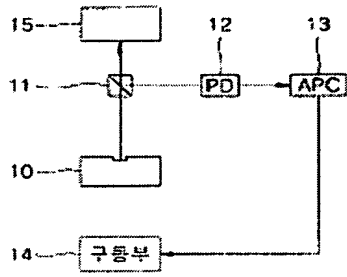
상기 에미터단자에 유지되는 전압신호와 설정된 기준신호를 상호 비교하고, 비교결과를 상기 구동제어부에 출력하는 비교기;를 구비하는 것을 특징으로 하는 표면광 레이저 다이오드의 구동회로.

도면

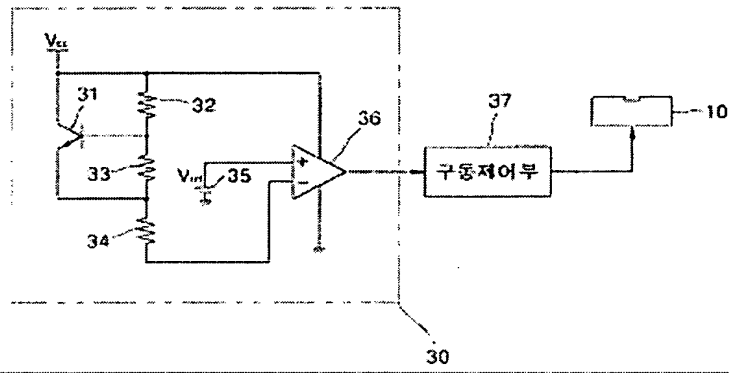
도면1



도 12



도 13



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.